

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-201130

(43)Date of publication of application : 18.07.2000

(51)Int.Cl.

H04J 11/00

H04B 7/08

(21)Application number : 11-000179

(71)Applicant : JISEDAI DIGITAL TELEVISION HOSO
SYSTEM KENKYUSHO:KK
NEC CORP

(22)Date of filing : 04.01.1999

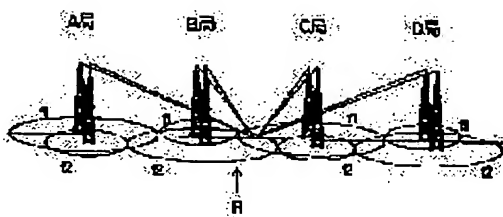
(72)Inventor : HIGUCHI YUJI
HOSHINA TORU

(54) TWO-FREQUENCY NETWORK SYSTEM AND ITS TRANSMITTER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize a two-frequency network system capable of easily obtaining the effect of diversity in a frequency diversity system based on orthogonal frequency division multiplex(OFDM), thereby manufacturing inexpensive receivers and suppressing the reduction of frequency application efficiency.

SOLUTION: Each of transmission stations A to D constitutes an SFN in accordance with frequency bands f1, f2. Information required of high receiving quality out of information transmitted by the frequency bands f1, f2 is transmitted by both of the bands f1, f2, and on a receiving point R, the diversity of these band f1, f2 is received. The correlation value of receiving signals of the bands f1, f2 on the receiving point R can be reduced by setting up the transmission power of the bands f1, f2 respectively to different values in each transmission station, so that effective diversity reception can be attained. Since only a part of information transmitted by using these frequency bands f1, f2 is the same, the reduction in the application efficiency of the frequency bands f1, f2 can be suppressed.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 1)

(11)特許番号

特許第3022865号
(P3022865)

(45)発行日 平成12年 3 月21日 (2000. 3. 21)

(24)登録日 平成12年 1 月14日 (2000. 1. 14)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	
H 0 4 J 11/00		H 0 4 J 11/00	Z
H 0 4 B 7/08		H 0 4 B 7/08	D

請求項の数 9 (全 9 頁)

(21)出願番号	特願平11-179	(73)特許権者	395017298 株式会社次世代デジタルテレビジョン放 送システム研究所 東京都港区赤坂四丁目13番5号
(22)出願日	平成11年 1 月 4 日 (1999. 1. 4)	(73)特許権者	000004237 日本電気株式会社 東京都港区芝五丁目7番1号
審査請求日	平成11年 1 月 4 日 (1999. 1. 4)	(72)発明者	樋口 裕二 東京都港区赤坂5丁目2番8号 株式会 社次世代デジタルテレビジョン放送シ ステム研究所内
		(74)代理人	100058479 弁理士 鈴江 武彦 (外5名)
		審査官	田口 英雄

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 二周波数網方式とその送信装置

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 OFDM(直交周波数分割多重)方式を使用したデジタル放送またはデジタル通信に供される二周波数網方式であって、

第1の周波数帯を用いて互いに同一内容の送信を行なうN(2以上の整数)局の第1の送信局群と、前記第1の周波数帯とは異なる第2の周波数帯を用いて前記第1の送信局群による送信内容と同一内容の送信を行なうM(1以上N未満の整数)局の第2の送信局群とから構成され、

前記第2の送信局群の少なくともいずれかの局は、前記第1の送信局群のうちのいずれかの局と同一または近傍の送信局舎に設置され、前記第1の周波数帯による送信エリア内に前記第2の周波数帯による送信エリアが部分的に形成されることを特徴とする二周波数網方式。

2

【請求項2】 OFDM方式を使用したデジタル放送またはデジタル通信に供される二周波数網方式であって、第1の周波数帯を用いて互いに同一内容の送信を行なうN(1以上の整数)局の第1の送信局群と、前記第1の周波数帯とは異なる第2の周波数帯を用いて前記第1の送信局群による送信内容と一部同一内容の送信を行なうM(1以上の整数)局の第2の送信局群とから構成され、

10 前記第2の送信局群の少なくともいずれかの局は、前記第1の送信局群のうちのいずれかの局と同一または近傍の送信局舎に設置され、前記第1の周波数帯による送信エリア内に前記第2の周波数帯による送信エリアが形成されることを特徴とする二周波数網方式。

【請求項3】 OFDM方式を使用したデジタル放送またはデジタル通信に供される二周波数網方式であって、

第1の周波数帯を用いて同一内容の送信を行なうN(2以上の整数)局の第1の送信局群と、前記第1の周波数帯とは異なる第2の周波数帯を用いて前記第1の送信局群による送信内容と同一内容の送信を行なうM(2以上の整数)局の第2の送信局群とから構成され、前記第1の送信局群及び第2の送信局群の各送信局はそれぞれ同一または近傍の送信局舎に設置され、前記同一または近傍の送信局舎に設置された第1の送信局と第2の送信局とで互いに異なる電力で送信することを特徴とする二周波数網方式。

【請求項4】 OFDM方式を使用したデジタル放送またはデジタル通信に供される二周波数網方式であって、第1の周波数帯を用いて同一内容の送信を行なうN(2以上の整数)局の第1の送信局群と、前記第1の周波数帯とは異なる第2の周波数帯を用いて前記第1の送信局群による送信内容と一部同一内容の送信を行なうM(2以上の整数)局の第2の送信局群とから構成され、前記第1の送信局群及び第2の送信局群の各送信局はそれぞれ同一または近傍の送信局舎に設置され、前記同一または近傍の送信局舎に設置された第1の送信局と第2の送信局とで互いに異なる電力で送信することを特徴とする二周波数網方式。

【請求項5】 前記第1の送信局群の送信内容と前記第2の送信局群の送信内容との間で、異なる送信内容が音声であり、同一の送信内容が画像またはデータであることを特徴とする請求項2、4のいずれか記載の二周波数網方式。

【請求項6】 前記第1の送信局群の送信内容と前記第2の送信局群の送信内容との間で、異なる送信内容の少なくともいずれかが映像の情報源階層符号化による高精細情報であり、同一の送信内容が映像の情報源階層符号化によるベシック情報であることを特徴とする請求項2、4のいずれか記載の二周波数網方式。

【請求項7】 前記第1の送信局群の送信内容と前記第2の送信局群の送信内容との間で、異なる送信内容の少なくともいずれかが映像情報であり、同一の送信内容が前記映像情報と同一の素材でありかつ前記映像情報よりも情報量が少ない映像情報であることを特徴とする請求項2、4のいずれか記載の二周波数網方式。

【請求項8】 前記第1、第2の周波数帯として、ガードバンドを挟む場合も含む隣接する周波数帯域を使用することを特徴とする請求項1乃至4のいずれか記載の二周波数網方式。

【請求項9】 請求項1乃至4のいずれか記載の二周波数網方式に使用される送信装置であって、前記同一または近傍の送信局舎に設置される第1、第2の送信局として共用され、前記第1、第2の周波数帯の送信信号を同一系統の増幅回路により同時に増幅することを特徴とする送信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、OFDM(直交周波数分割多重)方式を使用したデジタル放送またはデジタル通信に供される二周波数網方式に関し、特に周波数ダイバーシティ受信を可能とする網の構築方法に関する。

【0002】

【従来の技術】OFDM方式は、マルチキャリア方式の一つであり、各キャリアの変調速度が単一キャリアの場合に比較して遅くなるため、ガードインターバルと呼ばれる時間軸上の冗長期間を設けることにより、マルチパスに対する耐性を持たせることができる。これにより、OFDM方式は単一の周波数により放送網を構築できる可能性が有ると言われている。

【0003】図7(A)に単一周波数網の例を示す。この単一周波数網は、図7(A)に示す通り、各送信局(A局、B局、C局、D局)が単一周波数帯f1を用いて送信を行なうものである。しかしながら、例えば受信点Rが図7(A)に示すように各局の中央にある場合には、各局からの電波の合成により、周波数軸上に周期が各局からの電波の遅延時間差に依存する大きなリップルを生じ、ディブとなるキャリアにおいて受信電力が低下する。この結果、ディブとなったキャリアにおいて、C/Nが低下することによって誤りが集中して生じ、全体の受信品質が劣化する。尚、OFDM方式は、マルチパスに対する耐性があるが、これはシンボル間干渉を避けることができるのみであり、周波数軸上のリップルに対する耐性を有するものではない。

【0004】このため、図7(B)に示す二つの周波数帯f1、f2を用いて網を構築する二周波数網も提案されている。しかしながら、二周波数網は、二つの周波数帯を使用することにより、基本的に周波数利用効率が悪いという欠点がある。特に、現行のアナログ放送からデジタル放送への移行期間(アナログ放送とデジタル放送の両者を行なう期間)には、周波数の確保が困難である。また、移動体において受信する場合には、移動に伴い、受信周波数を変えなければならないという欠点がある。

【0005】一方、移動体受信における受信品質の改善方法として、ダイバーシティ受信が知られている。特にOFDM方式はマルチキャリア方式であることから、各キャリアごとにダイバーシティ受信を行なうことができる。

【0006】ここで、ダイバーシティ受信にあっては、ダイバーシティの効果を高めるためにはダイバーシティ受信する複数の受信信号の間の相関が低いことが必要であり、アンテナダイバーシティよりも周波数ダイバーシティやルートのダイバーシティの方がダイバーシティの効果が高いと考えられる。しかしながら、このようなダイバーシティ受信を行なうには、受信高周波部やFFTが

周波数帯ごとに必要となり、受信装置が高価になるという問題がある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】以上述べたように、単一周波数網では、複数の送信局からの電波の干渉により、受信品質が劣化するという課題がある。また、従来の二周波数網では、現行のアナログ放送からデジタル放送への移行期間（アナログ放送とデジタル放送の両者を行なう期間）には周波数の確保が困難であるうえ、二つの周波数帯を使用するため、周波数利用効率が悪いという課題がある。また移動に伴い、受信周波数を変える必要があるという課題がある。また、ダイバーシティ受信を行なう場合には、受信高周波部やFFTが周波数帯ごとに必要となり、受信装置が高価になるという課題がある。

【0008】そこで、本発明は上記の課題を解決し、周波数利用効率の向上を図り、さらには移動体受信における受信周波数の変更処理を不要とし、ダイバーシティ受信による受信装置のコスト低減を実現する二周波数網方式とその送信装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明は以下のような特徴的構成を有する。

【0010】（1）OFDM（直交周波数分割多重）方式を使用したデジタル放送またはデジタル通信に供される二周波数網方式であって、第1の周波数帯を用いて互いに同一内容の送信を行なうN（2以上の整数）局の第1の送信局群と、前記第1の周波数帯とは異なる第2の周波数帯を用いて前記第1の送信局群による送信内容と同一内容の送信を行なうM（1以上N未満の整数）局の第2の送信局群とから構成され、前記第2の送信局群の少なくともいずれかの局は、前記第1の送信局群のうちのいずれかの局と同一または近傍の送信局舎に設置され、前記第1の周波数帯による送信エリア内に前記第2の周波数帯による送信エリアが部分的に形成されることを特徴とする。

【0011】（2）OFDM方式を使用したデジタル放送またはデジタル通信に供される二周波数網方式であって、第1の周波数帯を用いて互いに同一内容の送信を行なうN（1以上の整数）局の第1の送信局群と、前記第1の周波数帯とは異なる第2の周波数帯を用いて前記第1の送信局群による送信内容と一部同一内容の送信を行なうM（1以上の整数）局の第2の送信局群とから構成され、前記第2の送信局群の少なくともいずれかの局は、前記第1の送信局群のうちのいずれかの局と同一または近傍の送信局舎に設置され、前記第1の周波数帯による送信エリア内に前記第2の周波数帯による送信エリアが形成されることを特徴とする。

【0012】

【0013】（3）OFDM方式を使用したデジタル放

送またはデジタル通信に供される二周波数網方式であって、第1の周波数帯を用いて同一内容の送信を行なうN（2以上の整数）局の第1の送信局群と、前記第1の周波数帯とは異なる第2の周波数帯を用いて前記第1の送信局群による送信内容と同一内容の送信を行なうM（2以上の整数）局の第2の送信局群とから構成され、前記第1の送信局群及び第2の送信局群の各送信局はそれぞれ同一または近傍の送信局舎に設置され、前記同一または近傍の送信局舎に設置された第1の送信局と第2の送信局とで互いに異なる電力で送信することを特徴とする。

【0014】（4）OFDM方式を使用したデジタル放送またはデジタル通信に供される二周波数網方式であって、第1の周波数帯を用いて同一内容の送信を行なうN（2以上の整数）局の第1の送信局群と、前記第1の周波数帯とは異なる第2の周波数帯を用いて前記第1の送信局群による送信内容と一部同一内容の送信を行なうM（2以上の整数）局の第2の送信局群とから構成され、前記第1の送信局群及び第2の送信局群の各送信局はそれぞれ同一または近傍の送信局舎に設置され、前記同一または近傍の送信局舎に設置された第1の送信局と第2の送信局とで互いに異なる電力で送信することを特徴とする。

【0015】（5）上記（2）（4）のいずれかの構成において、前記第1の送信局群の送信内容と前記第2の送信局群の送信内容との間で、異なる送信内容が音声であり、同一の送信内容が画像またはデータであることを特徴とする。

【0016】（6）上記（2）（4）のいずれかの構成において、前記第1の送信局群の送信内容と前記第2の送信局群の送信内容との間で、異なる送信内容の少なくともいずれかが映像の情報源階層符号化による高精細情報であり、同一の送信内容が映像の情報源階層符号化によるベーシック情報であることを特徴とする。

【0017】（7）上記（2）（4）のいずれかの構成において、前記第1の送信局群の送信内容と前記第2の送信局群の送信内容との間で、異なる送信内容の少なくともいずれかが映像情報であり、同一の送信内容が前記映像情報と同一の素材でありかつ前記映像情報よりも情報量が少ない映像情報であることを特徴とする。

【0018】（8）上記（1）～（4）のいずれかの構成において、前記第1、第2の周波数帯として、ガードバンドを挟む場合も含む隣接する周波数帯域を使用することを特徴とする。

【0019】（9）上記（1）～（4）のいずれかの二周波数網方式に使用される送信装置であって、前記同一または近傍の送信局舎に設置される第1、第2の送信局として共用され、前記第1、第2の周波数帯の送信信号を同一系統の増幅回路により同時に増幅することを特徴とする。

【0020】すなわち、本発明に係る二周波数網方式は、単一の周波数帯の受信においてもサービスを受けられるとともに、周波数ダイバーシティ受信を行なう場合には品質の良い受信を可能とする網の構築を行ない、受信装置においてダイバーシティ受信を行なう場合には、複数の周波数の信号を一つの高周波信号として処理を行なうことを可能にすることもできる。

【0021】この為の手段として、(A)第1の周波数帯による単一周波数網に第2の周波数帯による送信を加え、周波数ダイバーシティ受信を可能にする。(B)高品質な受信が必要な情報のみ複数の周波数で送信を行ない、周波数ダイバーシティ受信を可能にする。(C)ダイバーシティ受信の効果を高める置局、送信電力とする。(D)使用する二つの周波数帯を隣接した周波数とし、受信装置の構成を単純にすることを可能とする。

【0022】上記(A)の場合には、アナログ放送からデジタル放送への移行期間には、二周波数網を構築する為の周波数を確保することが困難と考えられるので、移行期間には第1の周波数帯による単一周波数網による放送を行ない、移行完了後に第2の周波数帯による送信を開始し、周波数ダイバーシティによる受信を可能にする。この時、第1の周波数帯を使用する複数の送信局による干渉により受信品質が低下する場所と、第2の周波数帯を使用する複数の送信局による干渉により受信品質が低下する場所とを異なった場所とし、これにより各周波数帯の受信信号の相関を低くし、ダイバーシティ受信の効果を高める。

【0023】上記(B)の場合には、例えば音声の様にそれほど受信品質が良くなくてもサービスが可能な情報については単一の周波数帯で送信を行ない、データの様に高い受信品質が要求される情報については複数の周波数帯で送信を行ない、後者のみについては周波数ダイバーシティによる受信を可能にする。またこれにより、周波数利用効率の低下を抑ええることを可能にする。

【0024】上記(C)の場合には、それぞれの周波数帯において、置局または送信電力を異なったものとし、これによりそれぞれの周波数帯における受信品質が悪くなる受信点を異なった場所とし、ダイバーシティ受信の効果を高める。

【0025】上記(D)の場合には、使用する二つの周波数帯をガードバンドを挟む場合も含む隣接した周波数帯とすることにより、二つの周波数帯の信号を一つの高周波信号として周波数変換やFFT処理を行なうことを可能とし、安価なダイバーシティ受信装置の製造を可能とする。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0027】まず、本発明に係る第1の実施の形態について説明する。

【0028】図1は、第1の実施の形態として、本発明の二周波数網方式を用いた放送網の概念的な構成を示すものである。図1において、送信局A、B、C、Dはいずれも第1の周波数帯f1を用いて同一内容を送信することで単一周波数網を形成するものである。このうち、A局及びC局は、第1の周波数帯f1とは異なる第2の周波数帯f2を用いて第1の周波数帯f1による送信内容と同一内容を送信する送信局群を構成する。図1は移動体向けの放送網の場合を示しており、送信局A、B、C、Dは例えば高速道路に沿って配置される。

【0029】次に、上記構成による放送網の動作について説明する。

【0030】図1において、周波数帯f1を用いた送信局A、B、C、Dにより、単一周波数網が構築されている。しかしながら、単一周波数網の場合には、複数の同一周波数の電波が同時に受信されるので、それぞれの局からの電波が逆相となる場合には、互いに打ち消しあい、受信電界強度が低下する。一方、それぞれの局からの電波が同相となる場合には、加算され受信電界強度が上昇する。

【0031】それぞれの局からの電波に到来の時間差がある場合には、打ち消しあう周波数と強めあう周波数とを生ずるため、受信周波数帯域内にリップルを生ずる。このリップルの周期は、各局からの信号の遅延時間差に依存する。OFDMによるデジタル伝送の場合には、受信電界強度が低下した周波数のキャリアで伝送されるデータにおいて、多くの誤りを生じ、帯域全体の伝送品質を劣化させる。

【0032】例えば、2つの信号を受信する場合には、2つの信号の振幅が等しい場合において伝送品質の劣化が最大になる。図1において、周波数帯f1の送信電力がそれぞれ等しい場合には、Rで示す送信局間の中央で最も受信品質が低下する。一方、周波数帯f2を使用する送信局A、Cを考えると、受信点Rは送信局A、Cの中央ではないため、リップルの落ち込みは小さい。したがって、周波数帯f1と周波数帯f2とは相関が低く、ダイバーシティ受信により、受信点Rにおいても良好な受信品質を得ることができるとことができる。

【0033】以上説明した二周波数網は、周波数帯f1についてのみを考えれば単一周波数網であるので、二周波数網に比較して受信品質はおとろが、周波数帯f1のみの受信は可能である。したがって、サービス開始時には周波数帯f1のみによるサービスを行ない、周波数帯f2による送信が経済的かつ電波の割当てにおいて可能となった段階で、周波数帯f2による送信を開始し、受信品質の向上を図ることもできる。

【0034】尚、図1においては、周波数帯f1、f2の信号を異なった電波塔から送信する場合を示しているが、同一の電波塔から送信することも可能であり、また同一の送信装置により、周波数帯f1、f2の信号を同

時に増幅して送信することも可能である。

【0035】次に、本発明に係る第2の実施の形態について説明する。

【0036】図2は、第2の実施の形態として、本発明の他の二周波数網方式を用いた放送網の概念的な構成を示すものである。図2において、送信局A、B、C、Dはいずれも第1の周波数帯f1を用いて同一内容を送信することで単一周波数網を形成するものであるが、さらに第1の周波数帯f1とは異なる第2の周波数帯f2を用いて第1の周波数帯f1による送信内容と同一内容を送信する送信局群を構成する。

【0037】ここで、各送信局A、B、C、Dにおいては、それぞれ第1の周波数帯f1の送信電力と第2の周波数帯f2の送信電力とが異なった送信電力となっている。尚、図2における楕円の円周は各送信局からの電波の強さが等しい場所を示している。

【0038】次に、上記構成による放送網の動作について説明する。

【0039】図2において、周波数帯f1についてののみ考えると、周波数帯f1を用いた送信局A、B、C、Dにより、単一周波数網が構築されている。同様に周波数帯f2についてのみ考えると、周波数帯f2を用いた送信局A、B、C、Dにより、単一周波数網が構築されている。

【0040】ここで、各送信局A、B、C、Dにおいて、周波数帯f1と周波数帯f2の送信電力は互いに異なったものとなっているため、図より明らかな通り、周波数帯f1について複数の送信局からの電波が干渉し、受信品質が低下する点と、周波数帯f2について同様に受信品質が低下する点とが異なった場所となっている。したがって、周波数帯f1と周波数帯f2とをダイバーシティ受信する場合には、周波数帯f1と周波数帯f2との受信電力の相関が低い場合、良好なダイバーシティ効果が期待できる。

【0041】例えば、受信点Rにおいて、周波数帯f1の受信信号には大きなリップルを生ずることが予想されるが、周波数帯f2については送信局Bからの電波が支配的であり、送信局Cからの電波との受信電力の差が大きく、大きなリップルを生ずることはない。したがって、受信点Rでは、周波数帯f1において大きなディップを生ずるキャリアにおいて伝送される情報と同一の情報伝送される周波数帯f2のキャリアを受信することにより、良好なダイバーシティ受信ができる。

【0042】尚、図2においては、図1に示した第1の実施の形態と同様に、周波数帯f1、f2の信号を異なった電波塔から送信する場合を示しているが、同一の電波塔から送信することも可能であり、また同一の送信装置により、周波数帯f1、f2の信号を同時に増幅して送信することも可能である。

【0043】以上は二つの周波数帯f1、f2を使用す

る場合について述べたが、三つ以上の周波数を使用して同様に放送網を構築できることは明らかである。

【0044】次に、第2の実施の形態につき、送信内容に関する実施例について図3を参照して説明する。

【0045】図3に示す実施例は、地上デジタルテレビジョン放送における例である。日本の地上デジタルテレビジョン放送の放送方式は、約5.6MHzの放送帯域を13セグメントに分割したセグメント構造とし、この13セグメントの中央の1セグメントは、そのセグメントのみを受信する部分受信も可能な方式となることが見込まれる。この中央の1セグメントは独立音声放送やデータ放送に利用することができる。

【0046】図3(A)は、13セグメントからなる約5.6MHzの周波数帯f1とf2との2つの放送チャンネル1、2を図示しており、それぞれの中央に部分受信が可能な1セグメント3、4を示している。図3

(B)は、f1とf2との2つの放送チャンネルの中央の部分受信が可能な1セグメント3、4を異なった局部発振周波数により周波数変換し、周波数軸上に再配列した部分受信可能なセグメントを示している。

【0047】図3(B)において、それぞれのセグメントには音声とデータが割り当てられている。つまり、セグメント3は音声とデータが割り当てられた部分5とデータが割り当てられた部分7とから構成され、セグメント4は音声とデータが割り当てられた部分6とデータが割り当てられた部分8とから構成される。この時、音声については、それぞれのセグメントについては異なる番組である音声1、音声2とし、データについては同一の内容とする。この結果、データが伝送される部分については、周波数ダイバーシティ受信が可能となる。

【0048】尚、この図はイメージ図であり、実際には、周波数インターリーブが行なわれるため、図の様に周波数軸上で音声とデータが伝送される部分5、6とデータが伝送される部分7、8とが、図に示す様に明確に分離されているものではないが、音声とデータはそれぞれ異なるキャリア群により伝送されるので、ダイバーシティ受信が可能となる。

【0049】尚、図3に示す実施例では、セグメント3、4を異なった局部発振周波数により周波数変換し、周波数軸上に再配列しているため、一つのFFT回路により、セグメント3、4の情報のOFDM復調を一括処理することも可能であり、FFT処理により、各キャリアごとの情報に変換した後にダイバーシティ受信の処理が行なわれる。ダイバーシティ受信の構成の詳細については後述する。

【0050】以上は独立音声放送とデータ放送とを行なう場合について述べたが、中央の1セグメントを除く12セグメントの中で映像を伝送し、この映像を準動画面や静止面にすることにより、または解像度を低下させることにより情報量を少なくして中央の1セグメントで伝送

するものとし、さらに、この中央の1セグメントについては、他の放送チャンネルのセグメント群の中央の1セグメントについても同じ内容のデータを伝送することにより、中央の1セグメントについては周波数ダイバーシティ受信を可能とし、階層伝送することができる。ここでいう階層伝送とは、受信条件が良い場合には通常の画像を受信し、受信条件が悪くなった場合には準動画や静止画を受信することをいう。

【0051】同様に情報源階層符号化を行なう場合にあっては、中央の1セグメントを除く12セグメントの中で高精彩情報を伝送し、複数のセグメント群の中央の1セグメントを用いてベシック情報を放送することにより、ベシック情報について周波数ダイバーシティ受信を可能にすることもできる。この場合も上記の例と同様に、受信条件が良い場合には高精彩画像を受信し、受信条件が悪くなった場合にはベシック情報のみによる画像を受信する。

【0052】次に、第2の実施の形態につき、送信内容に関する他の実施例について図4を参照して説明する。

【0053】図4に示す実施例は、地上デジタル音声放送における例である。日本の地上デジタル音声放送の放送方式は、周波数帯域幅約429kHzのセグメントを基本とし、1セグメントのみまたは3セグメントのセグメント群での放送が可能な方式となることが見込まれる。尚、3セグメントの構造とする場合には、テレビの場合と同様に、中央の1セグメントはそのセグメントのみを受信する部分受信も可能な方式となることが見込まれる。

【0054】図4(A)は、周波数帯f1とf2との各々約429kHzのセグメント9、10が隣接して配置された場合の例を示すものであり、図4(B)に示すようにそれぞれのセグメントに音声とデータとが割り当てられている。つまり、セグメント9は音声とデータとが割り当てられた部分11とデータが割り当てられた部分13とから構成され、セグメント10は音声とデータとが割り当てられた部分12とデータが割り当てられた部分14とから構成される。この時、音声については、それぞれのセグメントについては異なった番組である音声1、音声2とし、データについては同一の内容とする。この結果、データが伝送される部分については周波数ダイバーシティ受信が可能となる。

【0055】尚、先の実施例と同様に、この図はイメージ図であり、実際には、周波数インターリーブが行なわれるため、図の様に周波数軸上で音声とデータとが分離されているものではない。

【0056】また、以上に示した実施例においても、2つのセグメントは一つのFFT回路によりOFDM復調を一括処理することが可能である。以下にOFDM復調を一括処理する受信装置の構成について述べる。

【0057】図5は各種のダイバーシティ受信機の構成例を示すものである。

【0058】図5(A)はRF合成によるアンテナダイバーシティの構成例を示すものであり、2つのアンテナ20、21で受信した高周波信号をそれぞれの受信高周波部22、23で増幅並びに周波数変換した後、合成器24により加算合成し、FFT25によるOFDMの復調、復調器27による各キャリア毎の復調、誤り訂正回路28による誤り訂正処理を行なうものである。

【0059】図5(B)はFFT後の合成によるアンテナダイバーシティの構成例を示すものであり、2つのアンテナ20、21で受信した高周波信号をそれぞれの受信高周波部22、23で増幅並びに周波数変換し、それぞれFFT25、26によるOFDMの復調の後、合成器29により加算または選択合成し、復調器27による各キャリア毎の復調、誤り訂正回路28による誤り訂正処理を行なうものである。

【0060】図5(C)は周波数ダイバーシティにより送信された信号を一系統のFFTにより一括処理を行なうダイバーシティ受信機の構成例を示すものであり、アンテナ20で受信した周波数ダイバーシティにより送信された高周波信号を受信高周波部22で一括して増幅並びに周波数変換した後、FFT30により一括してOFDMの復調を行ない、合成器29により加算または選択合成し、復調器27による各キャリア毎の復調、誤り訂正回路28による誤り訂正処理を行なうものである。

【0061】以上の(A)、(B)、(C)の構成を比較して判る通り、周波数ダイバーシティの場合には、受信高周波部とFFTとを一系統にすることができ、回路構成が単純になることから、受信装置を安価に提供することができる。

【0062】次に本発明の第3の実施の形態について図6を参照して詳細に説明する。

【0063】図6に示す実施の形態は、上記二周波数網方式に使用される送信装置であって、二つの周波数帯の送信信号を同一系統の増幅回路により、同時に増幅する送信装置の実施の形態を示している。図6を参照すると、本発明の第3の実施の形態は、二つの周波数により送信される番組1と番組2が、誤り訂正回路31、32を経てマッピング回路33、34に入力され、その各出力はIFFT(逆フーリエ変換回路)37の入力端子35、36に供給され、IFFT37において一括して時間軸上の信号に変換される。その出力は直交変調回路38において直交変調されOFDM信号となる。この信号は周波数変換回路39により所要の周波数に変換された後、増幅回路40により電力増幅され、空中線41から送信される。

【0064】次に、上記構成による送信装置の処理内容について説明する。図6における番組1、番組2はそれぞれ音声とデータとから構成される。音声は音声1と音

声2の異なった内容であり、データについては同一の内容である。これにより、データについてはダイバーシティ受信を可能にしている。これらの番組1、番組2はそれぞれ誤り訂正回路31、32において誤り訂正のための冗長度を付加し、マッピング回路33、34に入力される。

【0065】マッピング回路33、34では、例えばQPSKのコンスタレーションに応じたマッピングを行うことにより、OFDM信号を形成する各キャリアの変調が行われる。マッピング回路33、34の出力はOFDM信号を形成する各キャリア毎の信号であり、最終的な出力である空中線41から送信される信号の各キャリア毎の電力は、このマッピング回路33、34の出力の振幅により制御できる。したがって、番組1と番組2との送信電力を異なった電力とする場合には、マッピング回路33、34においてその出力の振幅に一定の乗率を乗ずることにより行える。また、予め一定の乗率を乗じた位置にマッピングすることによっても行える。

【0066】IFFT37の入力端子35、36には、各周波数のキャリアに対応した信号が供給されるので、IFFT37の入力にマッピング回路33、34の出力を並べて入力することにより、番組1と番組2とを周波数分割多重することができ、IFFT37の出力は番組1が伝送される周波数帯と番組2が伝送される周波数帯とが加算された時間軸上の信号となる。IFFT37の出力は直交変調回路38において直交変調され、OFDMの信号とされた後に周波数変換回路39により送信周波数に変換され、増幅回路40において電力増幅された後に空中線41から送信される。

【0067】尚、二つの周波数帯において同一の内容を送信する場合には、図6において、例えばマッピング回路33の出力をIFFT37の入力端子35、36に並列に入力すれば、二つの周波数帯において同一内容の番組を送信することが可能となる。また、三つ以上の周波数帯の信号を同時に増幅する送信装置を実現できることは明らかである。

【0068】

【発明の効果】本発明の第1の効果は、ダイバーシティを効果的に行なう二周波数網を実現することにある。

【0069】本発明の第2の効果は、品質の良い受信が必要な部分についてのみ周波数ダイバーシティを行なうことにより、必要な受信品質を確保しつつ、周波数の有効利用が可能な二周波数網を実現することにある。

【0070】本発明の第3の効果は、OFDM信号を周波数ダイバーシティにより受信する場合に必要な高周波回路、FFT回路を、各々一つの高周波回路、FFT回路で構成できる二周波数網を実現することにある。

【0071】本発明の第4の効果は、上記の二周波数網方式に使用される送信装置にあっては、第1、第2の周波数帯の送信信号を同一系統の増幅回路により同時に増

幅することで、同一または近傍の送信局舎に設置される第1、第2の送信局として共用できることにある。

【0072】以上のように本発明によれば、周波数利用効率の向上を図り、さらには移動体受信における受信周波数の変更処理を不要とし、ダイバーシティ受信による受信装置のコスト低減を実現する二周波数網方式とその送信装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る二周波数網方式の第1の実施の形態とする放送網の構成を示す概念図。

【図2】 本発明に係る二周波数網方式の第2の実施の形態とする放送網の構成を示す概念図。

【図3】 上記第2の実施の形態の送信内容に関する実施例を示す図。

【図4】 上記第2の実施の形態の送信内容に関する他の実施例を示す図。

【図5】 本発明に係る二周波数網方式に利用可能なダイバーシティ受信機の複数の構成例を示すブロック図。

【図6】 本発明に係る第3の実施の形態として、上記二周波数網方式に用いられる送信装置の構成例を示すブロック図。

【図7】 単一周波数網および従来の二周波数網を示す図。

【符号の説明】

- 1、2…放送チャンネル
- 3、4…セグメント
- 5、6…音声割り当て部分
- 7、8…データ割り当て部分
- 9、10…セグメント
- 11、12…音声割り当て部分
- 13、14…データ割り当て部分
- 20、21…アンテナ
- 22、23…受信高周波部
- 24…合成器
- 25、26…FFT
- 27…復調器
- 28…誤り訂正回路
- 29…合成器
- 30…FFT
- 31、32…誤り訂正回路
- 33、34…マッピング回路
- 35、36…IFFTの入力端子
- 37…IFFT
- 38…直交変調回路
- 39…周波数変換回路
- 40…増幅回路
- 41…空中線

【要約】

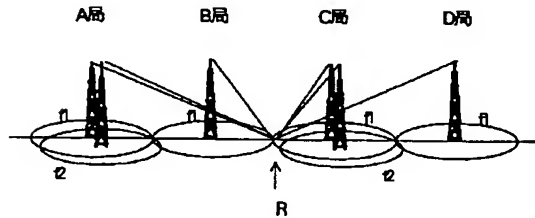
【課題】 OFDMによる周波数ダイバーシティ方式において、ダイバーシティの効果を得やすく、また安価な

受信機の製造が可能であり、かつ周波数利用効率の低下を押さえた二周波数網方式を提供する。

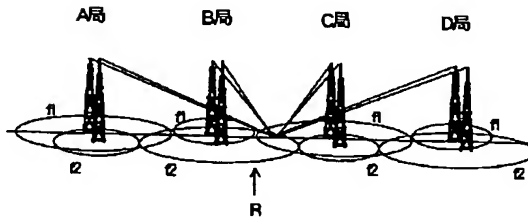
【解決手段】 送信局A、B、C、Dは周波数帯 f_1 、 f_2 によりそれぞれSFNを構成する。周波数帯 f_1 、 f_2 により送信される情報の内、高い受信品質を要求される情報については、 f_1 、 f_2 の両者により送信され、受信点Rでは、周波数 f_1 、 f_2 をダイバーシティ*

*受信する。各送信局においては、 f_1 、 f_2 の送信電力を異なったものとするこにより、受信点Rにおける f_1 、 f_2 の受信信号の相関値を低くし、効果的なダイバーシティ受信を可能にする。 f_1 、 f_2 に関しては、それらの周波数帯を使用して送られる情報の一部のみが同一であるので、周波数の利用効率の低減を少なくことができる。

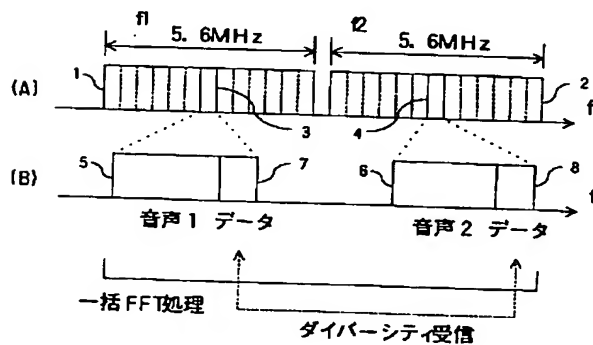
【図1】



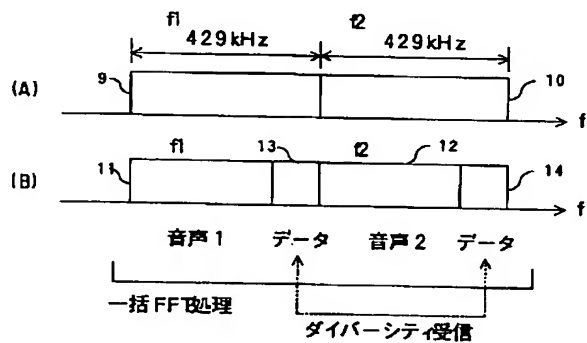
【図2】



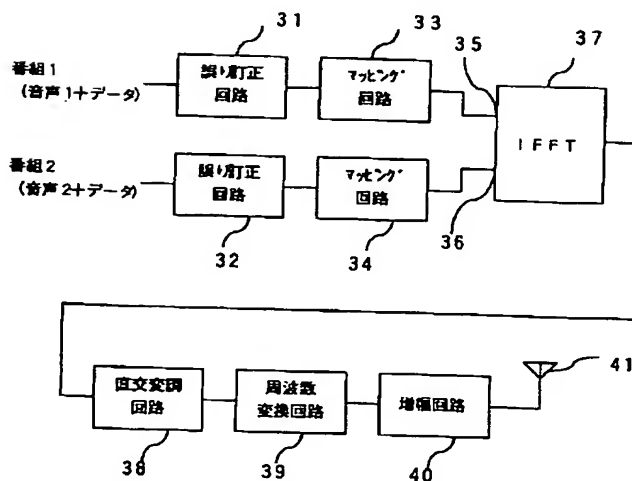
【図3】



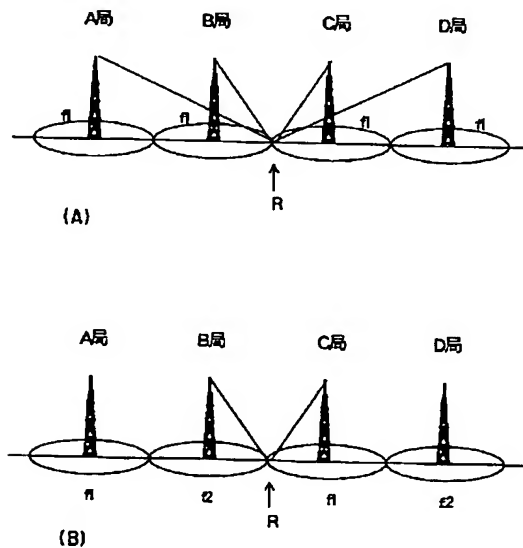
【図4】



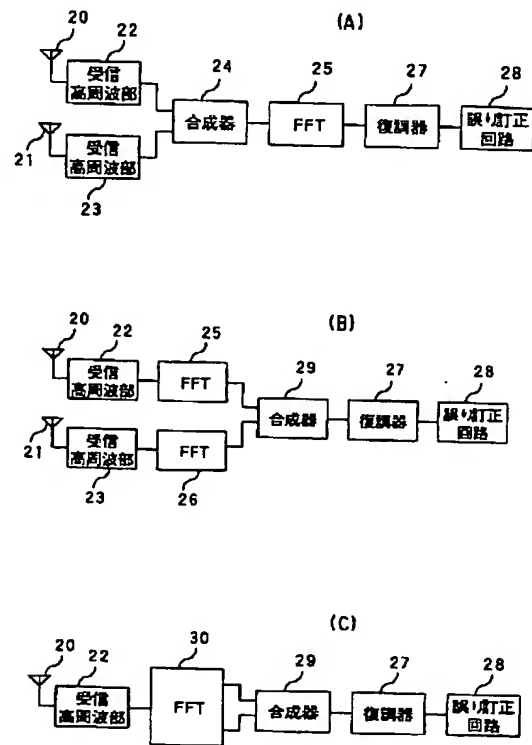
【図6】



【図7】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 保科 徹
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気
株式会社内

(56)参考文献 “OFDMによる地上デジタル放送
—二周波数放送波中継(DFN)の検討
—”, 1995年電子情報通信総合大会講演
論文集, 通信2, p 363

“移動体向け地上デジタル放送網の一
検討”, 映像情報メディア学会技術研究
報告, vol. 23, No. 7, p 35~40

“階層多重変調を用いた移動体向け放
送網の検討”, 映像情報メディア学会技
術研究報告, vol. 22, No. 64, p
65~72

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

H04J 11/00